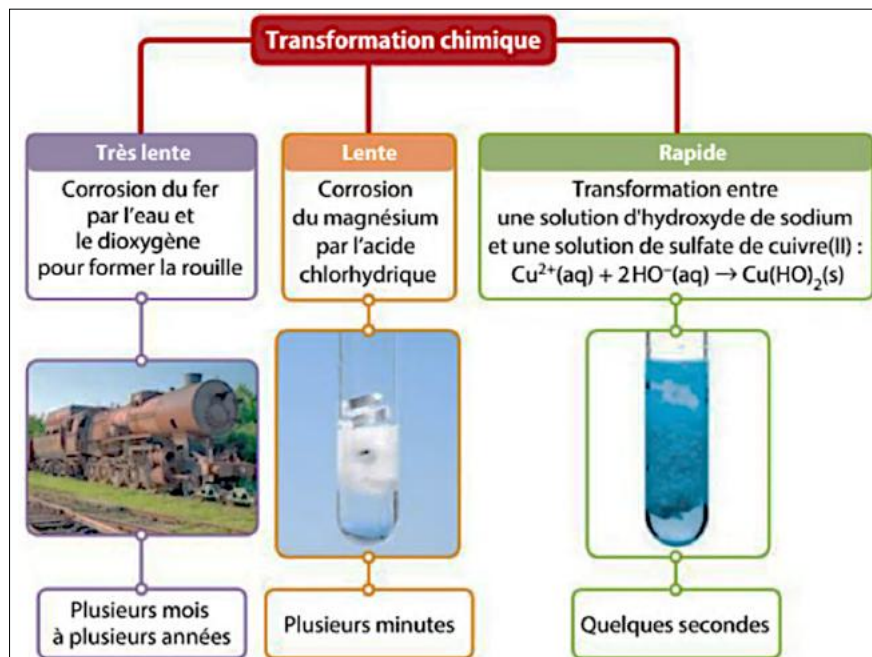


A- Transformation rapide, lente



Exemple de réaction très lente : la formation de la rouille



Transformation rapide, lente

Une transformation **rapide** se déroule en un temps trop court pour être suivie à l'œil nu ou avec les instruments usuels du laboratoire (conductimètre, spectrophotomètre, pH-mètre...).

Une transformation **lente**, au contraire, dure suffisamment longtemps pour être observée à l'œil nu ou mesurée avec ces appareils.

B - Vitesse volumique

Vitesse volumique d'apparition ou de disparition

La vitesse volumique d'apparition V_A d'un produit P est égale à la dérivée par rapport au temps de sa concentration.

[P] en mol.L⁻¹
t en s ou min
 V_A en mol.L⁻¹.s⁻¹ ou mol.L⁻¹.min⁻¹

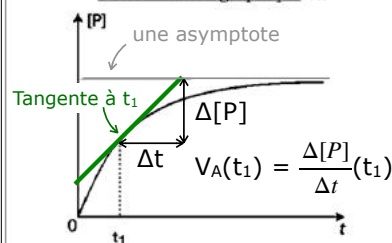
$$V_A(t) = \frac{d[P]}{dt}(t)$$

La vitesse volumique de disparition V_D d'un réactif R est égal à l'opposé de la dérivée temporelle de sa concentration.

[R] en mol.L⁻¹
t en s ou min
 V_D en mol.L⁻¹.s⁻¹ ou mol.L⁻¹.min⁻¹

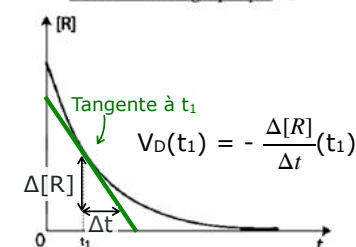
$$V_D(t) = - \frac{d[R]}{dt}(t)$$

Détermination graphique V_A



Le coefficient directeur de la tangente à la courbe $\frac{\Delta[P]}{\Delta t}$ à l'instant t_1 est égal à la vitesse d'apparition du produit P à cet instant.

Détermination graphique V_D



Au cours du temps [R] diminue et sa dérivée est donc négative. Or, une vitesse est toujours positive. D'où le signe « - » pour avoir V_D positif.

Le coefficient directeur de la tangente à la courbe $\frac{\Delta[R]}{\Delta t}$ à l'instant t_1 est l'opposé de la vitesse de disparition du réactif R à cet instant.

C - Temps de demi-réaction

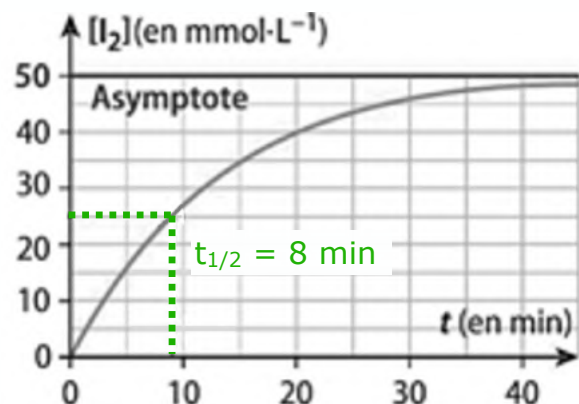
B. Temps de demi-réaction

Le temps de demi-réaction est la durée nécessaire pour que l'avancement x de la réaction atteigne la moitié de sa valeur finale x_f .

👉 La "moitié" se réfère à l'avancement, et non pas à la moitié d'un temps total.

Attention $t_{1/2} \neq$ moitié du temps nécessaire pour atteindre l'asymptote

Exemple : formation de I_2 dans la réaction précédente.



$t_{1/2} <$ moitié du temps nécessaire pour atteindre l'asymptote car la courbe n'est pas linéaire mais concave.

Loi de vitesse d'ordre 1

De façon générale, la vitesse d'une réaction chimique dépend des concentrations de tous les réactifs.

Mais au lycée, on se limite à l'étude de la vitesse en fonction d'**un seul réactif**, noté ici R.

Une réaction suit une loi de vitesse d'ordre 1 par rapport à R si la vitesse volumique de disparition de R est proportionnelle à sa concentration :

$V_D(t) = k \cdot [R]$ k est la constante de vitesse, exprimée en s^{-1} ou min^{-1} .

🔍 Si l'on trace V_D en fonction de $[R]$, on obtient une droite, caractéristique d'une loi d'ordre 1.

D - Loi de vitesse d'ordre 1

Equation différentielle de la loi de vitesse d'ordre 1

R : réactif limitant

$$[R](t=0) = [R]_0$$

✅ Étape 1 : Définitions

↳ Définition de la vitesse de disparition d'un réactif R

↳ Définition d'une réaction d'ordre 1 par rapport à R

✅ Étape 2 : combinaison des deux équations précédentes

✅ Étape 3 : Mettre l'équation obtenue sur la forme canonique $\frac{dG}{dt} = a \times G + b$ puis résolution de l'équation différentielle

✅ Étape 4 : détermination de la constante

On utilise la condition initiale : $[R](t = 0) = [R]_0$

Pour vérifier que la vitesse de disparition d'un réactif R suit une loi de vitesse d'ordre 1, trois méthodes sont possibles :

Méthode 1

Vérifier que l'évolution de la concentration en fonction du temps $[R](t)$ est modélisable par une fonction exponentielle.

Méthode 2

Vérifier que :
 $\ln([R](t)) = f(t)$
 est une fonction affine.

Méthode 3

Vérifier que la vitesse de disparition du réactif en fonction de sa concentration est une fonction linéaire.

